

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-45468  
(P2003-45468A)

(43) 公開日 平成15年2月14日 (2003.2.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 1 M 8/04		H 0 1 M 8/04	Z 5 B 0 3 5
G 0 6 K 19/00		8/00	L 5 H 0 2 7
H 0 1 M 8/00		G 0 6 K 19/00	A
			Q

審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2001-233230(P2001-233230)

(22) 出願日 平成13年8月1日 (2001.8.1)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 東海林 理人

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

Fターム(参考) 5B035 AA11 BB09 CA08 CA29

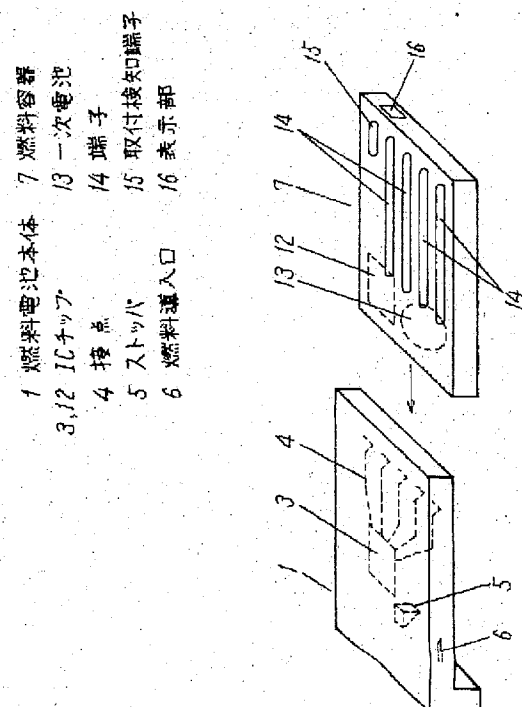
5H027 AA08 BA13 BA14

(54) 【発明の名称】 燃料電池装置および同装置に使用する燃料容器ならびに同燃料容器への燃料補給機

(57) 【要約】

【課題】 携帯型、可搬型燃料電池システムにおいて、燃料容器を安全に再利用できる燃料電池システムを提供することを目的とする。

【解決手段】 携帯型、または、可搬型の燃料電池本体1と、燃料電池本体1に燃料17を供給する燃料容器7とからなり、燃料容器7は燃料17を貯蔵する燃料貯蔵部10を含みかつ燃料容器自体を認識するデータを記憶するICチップ12を内蔵して燃料電池本体1に対して脱着可能な構造としたものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 携帯型または可搬型の燃料電池本体と、この燃料電池本体に脱着可能に構成され、前記燃料電池本体に供給する燃料を貯蔵する燃料貯蔵部を含む燃料容器とを備え、前記燃料容器には、少なくとも当該燃料容器自体を識別するデータを記憶するICチップを内蔵した燃料電池装置。

【請求項2】 燃料電池本体には、少なくとも当該燃料電池本体に適合する燃料容器のデータを記憶するICチップを内蔵した請求項1記載の燃料電池装置。

【請求項3】 燃料電池本体、燃料容器の少なくとも一方に一次電池または二次電池を内蔵した請求項1記載の燃料電池装置。

【請求項4】 燃料電池本体には、その燃料容器の取付け箇所に電動ストッパを配設した請求項1記載の燃料電池装置。

【請求項5】 燃料電池本体には、当該燃料電池本体へ取り付けようとする燃料容器のICチップのデータを判読した結果、当該燃料容器が適合するものである場合のみ電動ストッパを作動して前記燃料電池本体への前記燃料容器の取付けを許可する手段を設けた請求項4記載の燃料電池装置。

【請求項6】 燃料電池本体には、当該燃料電池本体に取り付けようとする燃料容器のICデータを判読した結果、当該燃料容器が適合しないものである場合に前記燃料電池本体の電力出力をオフにする手段を設けた請求項4記載の燃料電池装置。

【請求項7】 燃料電池本体には、前記燃料電池本体から燃料容器を取り外した際にその燃料容器のICチップに取り外したことを記憶し、その取り外した燃料容器の前記燃料電池本体への再取付け時に前記ICチップの記憶にもとづき適合性のない燃料容器と判読して再取付けを拒否する手段を設けた請求項4記載の燃料電池装置。

【請求項8】 携帯型または可搬型の燃料電池本体に脱着可能に構成された携帯型または可搬型の燃料容器であって、前記燃料電池本体に供給する燃料を貯蔵する燃料貯蔵部を含み、かつ少なくとも前記燃料電池本体への適合性を示すデータを記憶するICチップを内蔵した請求項1記載の燃料電池装置に使用する燃料容器。

【請求項9】 燃料としての液体燃料を貯蔵する燃料貯蔵部と、前記燃料貯蔵部の全体を内包するとともに前記燃料貯蔵部の一部を固定したケースと、前記ケースと前記燃料貯蔵部の隙間に配された前記液体燃料を吸収する吸収体とを有する請求項8記載の燃料容器。

【請求項10】 液体燃料はメタノール水溶液である請求項9に記載の燃料容器。

【請求項11】 吸収体は繊維状基材である請求項9に記載の燃料容器。

【請求項12】 吸収体は吸水性樹脂である請求項9に記載の燃料容器。

【請求項13】 吸収体は繊維状基材、および、前記繊維状基材中に分散させた吸水性樹脂からなる請求項9に記載の燃料容器。

【請求項14】 吸収体は燃料貯蔵部に貯蔵された燃料の全量を吸収できるだけの量を有する請求項9に記載の燃料容器。

【請求項15】 液体燃料は、ケースの一部および燃料貯蔵部の一部にそれぞれ設けた密栓に突き刺される針状パイプの燃料導入口を通して燃料電池本体に供給される請求項9に記載の燃料容器。

【請求項16】 吸収体は、ケースの密栓と燃料貯蔵部の密栓の間にできる隙間に最も多く配された請求項15に記載の燃料容器。

【請求項17】 吸水性樹脂は粉粒体であり、前記吸水性樹脂の粒径は燃料導入口のパイプ内径より大きい請求項15に記載の燃料容器。

【請求項18】 燃料貯蔵部が水素吸蔵合金である請求項8記載の燃料容器。

【請求項19】 携帯型または可搬型の燃料電池本体に脱着可能に構成され、当該燃料電池本体より脱却された携帯型または可搬型の燃料容器へ燃料を充填する燃料補給機であって、前記燃料容器のICチップとの間でデータ交換し、当該燃料容器の前記燃料電池本体への適合性を判読するためのデータを記憶するICチップを備えた請求項1記載の燃料電池装置に使用する燃料容器への燃料補給機。

【請求項20】 燃料容器のICチップに対する燃料電池本体から前記燃料容器を取り外したことの記録を、前記燃料容器への燃料充填時に消去するようにした請求項19記載の燃料容器への燃料補給機。

【請求項21】 燃料容器への燃料充填にあたりICデータ間のデータ交換の結果として当該燃料容器が適合しないものであると判断した場合に前記燃料容器に燃料を充填しないようにした請求項19記載の燃料容器への燃料補給機。

【請求項22】 燃料容器のICチップとの間で交換されるデータは暗号化されている請求項19記載の燃料容器への燃料補給機。

【請求項23】 燃料容器のICチップに公開鍵が、燃料補給機本体のICチップに公開鍵と秘密鍵が記憶され、公開鍵暗号化方式により暗号化されている請求項19記載の燃料容器への燃料補給機。

【請求項24】 燃料容器に燃料を充填する際にその充填回数を当該燃料容器のICチップに記憶し、その充填回数から前記燃料容器の寿命を判断するようにした請求項19記載の燃料容器への燃料補給機。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

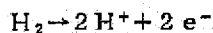
【発明の属する技術分野】本発明は、携帯型や可搬型の燃料電池本体とこの本体に対して脱着可能な燃料容器か

らなる燃料電池装置および同装置に使用する燃料容器ならびに同燃料容器への燃料補給機に関するものである。

【0002】

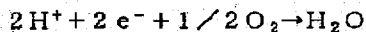
【従来の技術】近年、固体高分子プロトン伝導膜を用いた燃料電池装置の開発が盛んに行われている。この燃料電池装置は、燃料の電気エネルギーへの変換効率がよい、省エネルギー、環境保護の観点から有効なエネルギー源として注目されているだけでなく、燃料を供給し続ける限り発電するので、著しい機能進歩とともに消費電力の増え続ける携帯型のパーソナルコンピュータや電話等に用いられる電源として、また、可搬型電源としても注目されている。これにより、従来の充電型電池よりも大消費電力機器の駆動や長時間駆動が可能となる。

【0003】このような携帯型、または、可搬型の機器に用いられる燃料電池システムとして、例えば携帯型のパーソナルコンピュータについては特開平9-213359号公報に記載されたものが、携帯電話用については、「日経サイエンス」1999年10月号p40-45に掲載されたものや、米国ロスアラモス国立研究所のホームページ（アドレス [http://www.energyrelateddevices.com/ppts/lucerne\\_640/sld001からsld030](http://www.energyrelateddevices.com/ppts/lucerne_640/sld001からsld030)）に記載されているものがそれぞれ知られている。図8は前記ホームページ中に記載されている携帯電話用燃料電池システムの概略図である。携帯電話200に内蔵されている二次電池（図示せず）を充電する充電台2



【0006】

【化3】



【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記の燃料電池システムに用いられる燃料容器の燃料使用後の取り扱いについては、上記従来例にはいずれも特に記載されていないが、従来例によると「安いメタノールのアンブル」であるため使い捨てが想定される。しかし、アンブル中のメタノールを完全に使い切ることは難しく、若干量がアンブルに残存すると考えられる。アンブルには針を突き刺した際にできた穴が開いているため、アンブルを充電台から取り外すと、残余のメタノールが漏洩することが容易に想定できる。メタノールが有毒であることは周知の事実であり、漏洩したメタノールが皮膚に付着したり蒸気を吸入したり、場合によっては経口摂取してしまい、人体に悪影響を及ぼす可能性を否定できない。さらに、何らかの理由で使用途中のアンブルが抜けてしまうと、さらに多量のメタノールが漏洩することになり、人体への危険性が増す。

【0008】本発明はこの課題を解決するものであり、使用済み燃料容器を安全に再利用できる燃料電池装置、燃料容器および燃料補給機を提供することを目的とす

る。01には燃料電池202が設けられている。この燃料電池202はアンブル203に充填された燃料で発電を行う。燃料にはメタノールが用いられている。メタノールは燃料電池202に設けられた触媒（図示せず）上で（化1）に示す反応により水素を生成し、さらに触媒上で水素が（化2）に示すようにプロトンと電子に分かれる。プロトンは燃料電池202中のプロトン伝導性電解質膜（図示せず）を通り、電子は外部回路を通過して、それぞれ対極（空気極、図示せず）に至る。空気極の触媒上でプロトン、電子、および、空気中の酸素が（化3）に示すように反応し、水を生成する。この時の電子の流れによって発電が行われる。従って、アンブル203を充電台201に差し込むことにより、充電台201内に設けたパイプ状の針204がアンブル203に突き刺さり、針204を通して燃料電池202にメタノールが供給されることで発電が行われる。この充電台201に携帯電話200をセットすると、どこでもコードレスで携帯電話200を充電することができ、充電台201ごと携帯すれば極めて長時間に渡って携帯電話200を使用することができる。

【0004】

【化1】



【0005】

【化2】

る。

【0009】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために本発明は、以下の構成を有する。

【0010】本発明の請求項1記載の発明は、携帯型または可搬型の燃料電池本体と、この燃料電池本体に脱着可能に構成され、前記燃料電池本体に供給する燃料を貯蔵する燃料貯蔵部を含む燃料容器とを備え、前記燃料容器には、少なくとも当該燃料容器自体を識別するデータを記憶するICチップを内蔵した燃料電池装置であり、前記ICチップに記憶したデータにもとづき燃料電池本体との適合性の判断を含め燃料容器自体を管理できるので、その燃料容器の再利用をも可能にするという作用を有する。

【0011】請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記燃料電池本体には、少なくとも当該燃料電池本体に適合する燃料容器のデータを記憶するICチップを内蔵した燃料電池装置であり、前記燃料容器と前記燃料電池本体の両ICチップ間のデータ交換により当該燃料容器の適合性を判断することができ、燃料容器の再利用にあたりその安全性を確保することができるという作用を有する。

【0012】請求項3記載の発明は、請求項1記載の発

明において、前記燃料電池本体、燃料容器の少なくとも一方に一次電池または二次電池を内蔵した燃料電池装置であり、未使用の状態が長時間経いてもＩＣチップ内のデータが失われることがないという作用を有する。

【0013】請求項4記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記燃料電池本体には、その燃料容器の取付け箇所電動ストッパを配設した燃料電池装置であり、適合する燃料容器のみの取付けを可能として、再利用時の安全性を確保できるという作用を有する。

【0014】請求項5記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記燃料電池本体には、当該燃料電池本体へ取り付けようとする前記燃料容器のＩＣチップのデータを判読した結果、当該燃料容器が適合するものである場合のみ前記電動ストッパを作動して前記燃料電池本体への前記燃料容器の取付けを許可する手段を設けた燃料電池装置であり、適合する燃料容器のみの取付けを可能にするという作用を有する。

【0015】請求項6記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記燃料電池本体には、当該燃料電池本体に取り付けようとする前記燃料容器のＩＣデータを判読した結果、当該燃料容器が適合しないものである場合に前記燃料電池本体の電力出力をオフにする手段を設けた燃料電池装置であり、不当に改造された燃料容器の取付けがなされた場合でも、燃料電池本体の動作を停止させることができるという作用を有する。

【0016】請求項7記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記燃料電池本体には、前記燃料電池本体から前記燃料容器を取り外した際にその燃料容器のＩＣチップに取り外したことを記憶し、その取外した燃料容器の前記燃料電池本体への再取付け時に前記ＩＣチップの記憶にもとづき適合性のない燃料容器と判読して再取付けを拒否する手段を設けた燃料電池装置であり、使用済み燃料容器の取付けができず、使用済み燃料容器を誤って再販することがなくなるという作用を有する。

【0017】本発明の請求項8記載の発明は、携帯型または可搬型の燃料電池本体に脱着可能に構成された携帯型または可搬型の燃料容器であって、前記燃料電池本体に供給する燃料を貯蔵する燃料貯蔵部を含み、かつ少なくとも前記燃料電池本体への適合性を示すデータを記憶するＩＣチップを内蔵した請求項1記載の燃料電池装置に使用する燃料容器であり、前記ＩＣチップのデータにもとづき燃料電池本体との適合性を含め燃料容器自体の管理を確実にし、燃料容器の再利用を可能にするという作用を有する。

【0018】請求項9に記載の発明は、請求項8記載の発明において、前記燃料としての液体燃料を貯蔵する燃料貯蔵部と、前記燃料貯蔵部の全体を内包するとともに前記燃料貯蔵部の一部を固定したケースと、前記ケースと前記燃料貯蔵部の隙間に配された前記液体燃料を吸収する吸収体とを有する燃料容器であり、使用済み燃料容

器を取り外す際に燃料貯蔵部から燃料が漏洩しても、燃料貯蔵部とケースの隙間にある吸収体に燃料が吸収され、ケース外部への燃料漏洩を防止できるという作用を有する。

【0019】請求項10に記載の発明は、請求項9に記載の発明において、液体燃料がメタノール水溶液であるため、室温近傍でも効率よく発電でき、かつ、発電に必要な水を同時に燃料電池に供給することができるという作用を有する。

【0020】請求項11に記載の発明は、請求項9に記載の発明において、吸収体が繊維状基材であるため、漏洩した液体燃料をすばやく吸収することができるという作用を有する。

【0021】請求項12に記載の発明は、請求項9に記載の発明において、吸収体が吸水性樹脂であるため、漏洩した液体燃料をすばやく固化できるという作用を有する。

【0022】請求項13に記載の発明は、請求項9に記載の発明において、吸収体が繊維状基材、および、前記繊維状基材中に分散させた吸水性樹脂からなるため、漏洩した液体燃料をすばやく吸収すると同時に固化することができ、より一層漏洩の可能性を低減することができるという作用を有する。

【0023】請求項14に記載の発明は、請求項9に記載の発明において、吸収体が燃料貯蔵部に貯蔵された燃料の全量を吸収できるだけの量を有しているため、仮に新品の、燃料が満充填された燃料貯蔵部から燃料が漏洩しても、その全量を吸収でき、ケース外部への漏洩可能性を極めて低くすることができるという作用を有する。

【0024】請求項15に記載の発明は、請求項9に記載の発明において、液体燃料が、ケースの一部および燃料貯蔵部の一部にそれぞれ設けた密栓に突き刺された針状パイプの燃料導入口を通して燃料電池本体に供給されるため、極めて容易に、かつ、燃料貯蔵部とケースから燃料が漏洩することなく燃料供給が可能になるという作用を有する。

【0025】請求項16に記載の発明は、請求項15に記載の発明において、吸収体が、ケースの密栓と燃料貯蔵部の密栓の間にできる隙間に最も多く配されているため、燃料容器を燃料電池本体から取り外した際にできる密栓の穴の周囲、すなわち、最も漏れが多い箇所に吸収体を多く配することができ、ケース外部への燃料漏洩を極力低減できるという作用を有する。

【0026】請求項17に記載の発明は、請求項15に記載の発明において、吸水性樹脂が粉粒体であり、前記吸水性樹脂の粒径が燃料導入口のパイプ内径より大きいいため、燃料電池本体に燃料容器を取り付ける際に燃料導入口内に吸水性樹脂が入り込んで詰まるという事態が避けられるという作用を有する。

【0027】請求項18記載の発明は、請求項8記載の

発明において、前記燃料貯蔵部が水素吸蔵合金である燃料容器であり、水素吸蔵合金の劣化を含めた判断をICデータにもとづき判断できるようにもすることができ、水素を安全に貯蔵できるという作用を有する。

【0028】本発明の請求項19記載の発明は、携帯型または可搬型の燃料電池本体に脱着可能に構成され、当該燃料電池本体より脱却された携帯型または可搬型の燃料容器へ燃料を充填する燃料補給機であって、前記燃料容器のICチップとの間でデータ交換し、当該燃料容器の前記燃料電池本体への適合性を判読するためのデータを記憶するICチップを備えた請求項1記載の燃料電池装置に使用する燃料容器への燃料補給機であり、前記燃料容器と燃料補給機本体の両ICチップ間のデータ交換により適合する燃料容器か否かの判断をすることができるとい作用を有する。

【0029】請求項20に記載の発明は、請求項19記載の発明において、前記燃料容器のICチップに対する前記燃料電池本体から前記燃料容器を取外したことの記録を、前記燃料容器への燃料充填時に消去するようにした燃料補給機であり、使用済み燃料容器の燃料充填を可能として、再利用することができるとい作用を有する。

【0030】請求項21に記載の発明は、請求項19記載の発明において、前記燃料容器への燃料充填にあたりICデータ間のデータ交換の結果として当該燃料容器が適合しないものであると判断した場合に前記燃料容器に燃料を充填しないようにした燃料補給機であり、仕様の異なる燃料容器や適合性のない燃料容器への燃料の誤充填を防止できるという作用を有する。

【0031】請求項22に記載の発明は、請求項19記載の発明において、前記燃料容器のICチップとの間で交換されるデータは暗号化されている燃料補給機であり、ICチップ内の第三者による不正な書き換えを防止できるという作用を有する。

【0032】請求項23に記載の発明は、請求項19記載の発明において、前記燃料容器のICチップに公開鍵が、前記燃料補給機本体のICチップに公開鍵と秘密鍵が記憶され、公開鍵暗号化方式により暗号化されている燃料補給機であり、不特定多数の消費者の手に渡る燃料電池や燃料容器のICチップ解析から暗号の鍵が解読されることがなくなり、第三者によるデータ改ざんや燃料容器の偽造を防止できるという作用を有する。

【0033】請求項24記載の発明は、請求項19記載の発明において、前記燃料容器に燃料を充填する際にその充填回数を当該燃料容器のICチップに記憶し、その充填回数から前記燃料容器の寿命を判断するようにした燃料補給機であり、燃料容器の廃棄判断が容易になるとい作用を有する。

【0034】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につい

て、図1から図5を用いて説明する。

【0035】(実施の形態1) 図1は本発明の燃料電池装置の実施の形態1の概略構造を示す斜視図、図2

(a)は同装置における本体の側面図、(b)はその断面図を示す。図3は本発明の燃料容器の流通経路を示す模式図である。図4は本発明の燃料容器と燃料容器確認機の実施の形態1の概略側面図である。

【0036】図1において、1は携帯機器や可搬機器に内蔵される燃料電池本体であり、本実施の形態ではフッ素系高分子材料からなるプロトン伝導性電解質膜と白金系貴金属触媒からなる電極で構成される単セルを積層した燃料電池スタック2が配されている。また、燃料電池本体1にはICチップ3、および、ICチップ3内のデータ交換のための金メッキされた接点4が配されている。さらに、燃料電池本体1の燃料容器取付部分にはストップパ5が設けられている。ストップパ5は図示しない電動ピンが内蔵されており、外部からの電気信号に応じて電動ピンが動き、ストップパ5が図2(a)に示した曲矢印方向に動けるようになる構造にしてある。

【0037】6は先端を斜めにカットした外径1mm、内径0.5mmの針状のパイプからなる燃料導入口で、ここから燃料電池スタック2に燃料が供給される。燃料容器7は燃料電池本体1の燃料容器取付け部分にぴったり収納される構成であり、収納することによって燃料容器7のプラスチック製ケース8の一部に設けたシリコンゴム製ケース密栓9、および、ケース8に内包され、かつ、ケース8の一部(本実施の形態では図2(b)の燃料容器7の断面図における右端部分)に固定された燃料貯蔵部10の一部に設けたシリコンゴム製の燃料貯蔵部密栓11に燃料導入口6が突き刺さり、燃料貯蔵部10の内部に充填したメタノール水溶液の燃料17が外部に漏洩することなく燃料導入口6を通して燃料電池スタック2に至る。なお、燃料17にメタノール水溶液を用いたのは、他の炭化水素系燃料に比べ室温近傍でも効率よく発電でき、かつ、発電に必要な水を同時に燃料電池本体に供給することができるためである。

【0038】燃料容器7にはICチップ12、および、ICチップ12内のデータバックアップ用と電動ピン駆動用の一次電池13がケース8の一部に内蔵された状態で配されている。ここで、一次電池13にはコイン型のリチウム電池を用いている。ICチップ12には、ICチップ12内のデータ交換のための金メッキされた端子14、および、燃料容器7の取付検知端子15が接続されている。ここで、取付検知端子15は他の端子14より短い構造としている。これは、後述のように端子14は燃料容器7の脱着中にICチップ3とICチップ12の間でデータ交換をする必要があるため長くしてあり、取付検知端子15は確実に取り付けられた位置でのみ導通が得られればよいため短くしてある。16は燃料容器7の積算燃料充填回数から予測した寿命を示すための表

示部であり、一次電池13の消耗を極力抑えるために液晶にて表示している。

【0039】18はパルプからなる繊維状基材の中に、粒径が0.6mm以上となるようにふるい分けられた粉粒状の吸水性樹脂をまんべんなく分散させた吸収体であり、ケース8と燃料貯蔵部10の隙間に配されている。なお、吸水性樹脂には紙オムツ等で一般的に利用されているデンブナーアクリル酸塩共重合体架橋物やポリアクリル酸塩架橋物を用いている。また、吸水性樹脂の粒径は0.6mm以上であり、燃料導入口6の内径0.5mmよりも大きいので、燃料導入口6を燃料容器7に差し込んだ際に吸水性樹脂が入り込むことがなく、燃料導入口6の詰まりを回避できる。吸収体18の量は満充填時の燃料17の全量を吸収するのに十分な量としているので、新品の燃料容器7の輸送時の衝撃等で万一燃料貯蔵部10から燃料17が漏洩しても吸収体18が全量を吸収し、ケース8外部に燃料17が漏洩することがなくなる。さらに、吸収体18はケース密栓9と燃料貯蔵部密栓11の間にできる隙間に最も多く配されているため、燃料容器7を燃料電池1から取り外した際に燃料導入口6を突き刺したことによりできるケース密栓9および燃料貯蔵部密栓11の穴の周囲、すなわち、最も漏れが多い個所に吸収体を多く配することができ、ケース8外部への燃料漏洩を極力低減できる。

【0040】このような燃料容器7は有毒なメタノールからなる燃料17を新品時から、使用中、および、使用後（取り外し後）に渡って漏洩しないように燃料17を吸収体18に吸収させる構成としているが、吸収体18を構成するパルプ製繊維状基材は単に毛細管現象によって物理的に燃料17を吸収するだけであり、デンブナーアクリル酸塩共重合体架橋物やポリアクリル酸塩架橋物からなる吸水性樹脂は水を吸うことにより膨潤してゼリー状に固化し、その中に水に溶けたメタノールが固定されるだけである。従って、いくら吸収体18を使ってもメタノールを無害な物質に変換しているわけではなく、単に液体としてケース8から漏洩しないようにしているに過ぎない。このことから、燃料17が吸収体18に吸収されたとしてもメタノールはそのまま存在し続け、万一ケース8が破損して吸収体18が外部に露出すると、そこからメタノールが人体に摂取される可能性を否定できない。

【0041】そこで、使用済みの燃料容器7を回収し、メーカーで残余のメタノールを一括処理するとともに、燃料貯蔵部10に再度燃料17を充填して販売するリサイクル販売システムが有用である。その際に課題となる燃料容器7の回収率を上げるためには、例えば従来から実用化されているビール瓶の回収システムの応用が考えられる。ビール瓶回収システムは、瓶ビールを販売する時に、中身（ビール）の代金と瓶の保証金の合計を消費者に支払ってもらい、空瓶については保証金のみ消費者

に返金するシステムである。このようにすることにより、空瓶に対しても残価が存在するため、消費者がむやみに廃棄することなく、高い回収率（ビール瓶の場合、約90%といわれている）で回収、再利用が可能となっている。

【0042】このシステムを燃料電池用の燃料容器に適用した場合の金品の流れを図3に示す。消費者100は携帯電話101や携帯型パーソナルコンピュータ102に内蔵された燃料電池（図示せず）を駆動するための燃料が充填された燃料容器103を購入する際に、燃料の代金104と燃料容器103の保証金105を販売店106に支払う。燃料を使い切れば空の燃料容器107を販売店108に持参することで消費者100に保証金109が返金される。このように、空の燃料容器107を持参する販売店は必ずしも燃料容器103の購入店（販売店106）でなくてもよい（販売店108でもよい）。これは、販売店108は消費者100に空の燃料容器107の保証金109を支払わなければならないが、保証金109は他に回収した空の燃料容器110と合わせてメーカー111に返品する際に、数量に応じてメーカー111から保証金112を受け取ることができ、販売店108にとって何ら不利益がないためである。こうして回収された空の燃料容器110はメーカー111により残余のメタノール、および、メタノールを吸収した吸収体が一括処理され、新たに燃料および吸収体が充填され、再度販売されていく。また、空の燃料容器110の廃棄に際してもメーカーで一括して安全に処分可能となる。

【0043】このような燃料容器の回収、再利用システムにおいて、重要な課題となるのは偽造対策である。すなわち、燃料容器は販売店に持参することで換金できるので、第三者が燃料容器を偽造すると、メーカーが多大な被害を受けることになる。

【0044】そこで、燃料電池、燃料容器、および、燃料容器確認機にICチップを内蔵し、これらのICチップ間でデータ交換を行うことにより正規の燃料容器か否かを判断するシステムとしている。以下、詳細な動作を説明する。

【0045】まず、図1における燃料容器7を燃料電池本体1に取り付ける際の動作について説明する。

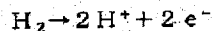
【0046】販売店から購入した燃料17が充填済みの燃料容器7のICチップ12には、この燃料容器7が正規品であり、正規のメーカーの工場での燃料（メタノール水溶液）を満充填したことを示すデータ、および、燃料の充填回数データが暗号化されてメモリーに記録されている。また、前の消費者が燃料容器7を燃料電池本体1から取り外した際に記録された取り外し履歴のデータは消去された状態になっている。なお、データの暗号化手法は公開鍵暗号方式を用いており、燃料電池本体1および燃料容器7がこれらのデータを参照する場合

にはICチップ3、12に記憶した公開鍵を用いて暗号を復号する。ここで、公開鍵暗号方式は例えば現在広く用いられているRSA暗号方式でもよいが、燃料電池1の普及に伴って燃料容器7の数量が増大すると、第三者による秘密鍵の解読可能性が高まるため、楕円曲線暗号が望ましい。

【0047】燃料容器7を燃料電池本体1に取り付けようとする、まず接点4が端子14と接触する。この瞬間にICチップ12に記録されたデータは端子14と接点4を通してICチップ3に伝達される。ICチップ3はデータを公開鍵を用いて復号し、燃料容器7が正規品であるか否かを確認する。

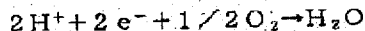
【0048】確認の結果、正規品であると判断されれば、ICチップ3の命令で電動ピンが動き、ストップバ5が図2(a)の曲矢印方向に動けるようになる。従って、燃料容器7は燃料電池本体1にぴったりと収納され、燃料導入口6がケース密栓9と燃料貯蔵部密栓11に突き刺さる。これと同時に取付検知端子15が接点4の一つと電気的に接続され、燃料電池本体1と燃料容器7が正常に接続されたことをICチップ3、12に知らせる。これらの動作により、燃料電池本体1は発電を開始する。

【0049】一方、正規品ではないと判断されたり、正常にICチップ3、12間のデータ交換が行われなかつ



【0051】

【化5】



【0052】正規の燃料容器7の燃料がなくなると、燃料容器7は燃料電池本体1から引っ張られて取り外される。この際には、まず取付検知端子15と接点4の導通がなくなるので、これによりICチップ12には取り外しの事実が記録される。燃料容器7が外されるとストップバ5はバネ(図示せず)の働きで図2(a)のように飛び出し電動ピンにて固定される。

【0053】取り外した燃料容器7の燃料貯蔵部10に残存する燃料17は、燃料導入口6を燃料貯蔵部密栓11に突き刺した際に開いた穴から漏洩する場合がある。しかし、漏洩した燃料17はすぐに吸収体18に吸収固化されるため、ケース8から外部に漏洩することがなくなる。

【0054】取り外された燃料容器7は販売店で回収される。この際、販売店では回収した燃料容器7が正規品であるか否かを確認する。その様子を図4に示す。21は燃料容器確認機であり、これは図1に示した燃料電池本体1から燃料電池スタック2、ストップバ5、および、燃料導入口6を取り除いた構成となる。ここに回収した燃料容器7を挿入することにより、燃料容器7の端子14と燃料容器確認機21の接点22が接触し、燃料容器7に設けたICチップ12のデータが燃料容器確認機2

たり、あるいは、燃料電池本体1から一度取り外した記録がある場合は、ストップバ5は固定されたまま動けず、従って、ストップバ5の位置より奥に燃料容器7を物理的に挿入することができなくなる。このようにすることによって、偽造燃料容器などの異物から燃料導入口6および燃料電池スタック2を保護することができるとともに、燃料が空や残量が少ない回収済み燃料容器を新品と偽って不当に販売する行為を防止できる。また、ストップバ5を無理に動かして偽造燃料容器を挿入しても、ICチップ3は燃料電池スタック2の電力出力部に設けたスイッチまたはパワートランジスタをオフにするため、

(化4)、(化5)で示される燃料電池反応が停止する。これにより、例えば偽造燃料容器に充填された低品質の燃料が燃料電池スタック2に与えるダメージを低減させることができる。すなわち、燃料の中に例えば金属イオン等の不純物が含まれていた場合、そのまま燃料電池反応を続けると、金属イオンが燃料電池スタック2を構成する電解質膜に取り込まれてしまい、プロトン伝導性が低下し、正常な発電ができなくなる。そこで、非正規品の燃料容器と判断された場合は電解質膜への金属イオン取り込みというダメージをできるだけ防止するために電力出力をオフにする構成としている。

【0050】

【化4】

1に設けたICチップ23に伝達される。ICチップ23はデータを公開鍵を用いて復号し、燃料容器7が正規品であるか否かを確認する。正規品の場合のみ燃料容器7を持参した消費者に対して保証金を返金する。

【0055】ここで、保証金の設定に対する考え方が、燃料17に有毒のメタノール水溶液を用いているので、できるだけ多く回収する必要があることから保証金はある程度高価に設定する必要がある。その結果、回収率は高まるが、その分、高価で換金できることから燃料容器の不正改造や偽造の可能性も高まるため、上記のような不正防止手段が不可欠となる。一方で、高価であると燃料の購入がしづらくなり、燃料容器流通量が伸び悩むことが想定される。

【0056】そこで、燃料電池本体1を携帯機器や可搬機器製造メーカー、ひいては、消費者に対して無償で供給する方法が考えられる。その結果、消費者の負担は燃料代金のみで済むため、高価な保証金に対してもリーズナブルとなる。また、燃料電池本体1のコストは燃料代金に含まれるように設定することで、消費者が繰り返し燃料を消費するほど燃料電池本体1のコストが償却でき、以後はメーカーの利益となる。これらのことから、無償供給される燃料電池本体1を採用する携帯機器や可搬機器の数量は増加し、燃料容器流通量の増大につながる。従って、燃料容器の回収、再利用システムと燃料電池無償供給を組み合わせることにより、消費者、メーカ



一とも利益を受けながら、燃料電池の高効率発電とリサイクルによる環境保護にも貢献できる。

【0057】販売店で回収された燃料容器7はメーカーに輸送される。メーカーでは図4に示した燃料容器確認機21と同構成の燃料容器データ書替機(図示せず)を用いて回収した燃料容器7が正規品であるか否かを確認する。その手順は販売店での確認と全く同一である。正規品の場合のみ燃料容器7を回収した販売店に対し数量に応じた保証金を返金する。

【0058】次に、燃料容器7の表示部16に示された寿命から、まだ燃料容器7が再利用可能である時は、ケース密栓9を外し、ケース密栓9を外した部分から吸収体18および燃料貯蔵部密栓11を取り出す。この状態で燃料貯蔵部10およびケース8の内部を洗浄した後、燃料貯蔵部10内にメタノール水溶液の燃料17を満充填し、新品の燃料貯蔵部密栓11を取り付ける。さらに、燃料貯蔵部10とケース8の隙間に新品の吸収体18を入れ、新品のケース密栓9を取り付ける。

【0059】燃料が充填された燃料容器7には、この燃料容器7が正規品であり、正規のメーカーの工場で正規の燃料を満充填したことを示すデータ、および、燃料の充填回数データを燃料容器データ書替機に記録した秘密鍵を用いて暗号化して燃料容器7のICチップ12のメモリーに記録する。この際、燃料容器7の取り外し履歴データを消去する。

【0060】このようにして燃料を充填した燃料容器7は再度販売店を通して消費者に販売されていく。

【0061】なお、メーカーで行う燃料充填作業は正規の契約を行った販売店で行ってもよい。この場合、販売店には燃料容器確認機21の代わりに燃料容器データ書替機が配置されることになる。

【0062】また、燃料容器7の寿命は充填回数や取付け、取外しに伴う機械的磨耗、端子14や取付け検知端子15の電氣的接触抵抗の増大、一次電池13の残量等から総合的に判断して表示部16に表示するようにしている。ここで、寿命がきた燃料容器7はメーカーにて廃棄処分、または、不良部分のみ交換されて再利用される。なお、燃料容器7の積算充填回数や寿命は燃料容器データ書替機の一部に設けた表示部に表示してもよい。この場合は、燃料容器7単独で寿命を知ることができなくなるものの、燃料容器7に表示部16を設けなくてもよくなるので、コスト低減、および、一次電池13の消耗低減が可能となる。

【0063】ここで、想定される燃料容器の不正手段に対する対策をまとめる。

【0064】まず、燃料容器の偽造についてだが、物理的な形状は偽造できても、正規品であるか否かの判断を行うICチップ12のデータまでは偽造できない。これは、ICチップ12のメモリーに書き込まれるデータは必ず燃料容器データ書替機のICチップを通して秘密鍵

を用いて暗号化した上で書き込まれるためである。燃料容器データ書替機はメーカーか、一部の正規契約販売店にしかないため、秘密鍵の保護がしやすい。もちろん、不特定多数の消費者の手に渡る燃料電池本体1や燃料容器7、一般の販売店に設置される燃料容器確認機21にそれぞれ内蔵されるICチップ3、12、23はICチップを解析することで鍵が発見される可能性もあるが、これらのICチップ3、12、23には公開鍵しか含まれていないので、これを用いても燃料容器7のICチップ12に書き込むデータの暗号化はできない。

【0065】次に、正規品の燃料容器のデータ改ざん(例えば一度取り外した燃料容器7のICチップ12に書き込まれる取外し履歴を消去して、新品と偽って販売する)だが、この場合も公開鍵しかわからないので、データ改ざんができない。すなわち、一度取り外した事実はICチップ12のメモリー内に公開鍵を用いて暗号化して記録されているため、復号には秘密鍵が必要となり、どのデータを改ざんすれば燃料容器7の取外し履歴を消去できるかを知るのは極めて困難である。仮にわかって、これを元に戻すにはメーカーの燃料容器データ書替機のICチップに記憶された秘密鍵で暗号化してICチップ12のメモリーを書き替えることで消去するしかない。ICチップ12のメモリーの書き替え時には、まず、燃料容器データ書替機のICチップはICチップ12に対して認証を得るための秘密鍵で作成した暗号データを送る。ICチップ12は公開鍵で復号し、正しい認証データであればICチップ12のメモリーに記憶するデータの受け取りを許可する。これにより燃料容器データ書替機のICチップは秘密鍵で暗号化したデータをICチップ12に送る。従って、秘密鍵がなければICチップ12から認証が得られないので、改ざんデータをICチップ12のメモリーに記憶させることができない。

【0066】次に、正規の燃料容器7に不当に低品質の燃料(例えば不純物を多く含んだり規定濃度より極めて薄いメタノール水溶液等)を充填する場合だが、これも充填の事実を燃料容器7のICチップ12のメモリーに秘密鍵を用いて作成した暗号データで記憶しなければ、燃料容器1が正規品と判断しないため、このような不正も防止できる。

【0067】なお、上記に示したどの場合も、非正規品の燃料容器を販売店、メーカーのいずれに持ち込んでも、その場で直ちに判別可能であることは明らかである。

【0068】以上の構成、動作により、使用済み燃料容器からの燃料漏洩を防止でき、かつ、燃料容器を回収、再利用する燃料容器販売システムにおいて、燃料容器の偽造を防止できる燃料電池システムが得られる。

【0069】(実施の形態2)図5は本発明の燃料電池装置の実施の形態2の概略構造を示す斜視図、図6



(a) は本体の側面図、(b) は燃料容器の側面図を示す。図7は本発明の燃料容器と燃料充填機の実施の形態2の概略側面図である。

【0070】本実施の形態の燃料電池装置は実施の形態1で述べたものとほとんど同じ構成であるので、図5において同一部分には同一番号を付し、詳細な説明は省略する。すなわち、本実施の形態の特徴は燃料貯蔵部10に水素吸蔵合金を用い、燃料に水素を採用したことである。これにより、メタノールという有毒燃料を使うことがなくなる上にメタノール以上の高効率発電が可能となり、また、水素吸蔵合金を用いることにより、爆発限界が極めて広い水素を安全に貯蔵できる。これは、水素吸蔵合金から水素を取り出す反応が吸熱反応であるため、仮に燃料電池本体1の使用中に燃料容器7が外れても熱の供給が追いつかず、水素が漏洩し続けることがなくなり、自動的に安全側に導かれる。従って、実施の形態1と同様、燃料漏洩がなく、安全に燃料電池を動作させることができる。また、水素燃料は気体であり毒性もないため、実施の形態1で述べたような吸収体は不要となる。

【0071】なお、燃料に水素を用いたことにより、燃料導入口6は実施の形態1で述べた針状のパイプではなく、一般に都市ガスの安全コックに用いられているようなボールとバネ(図示せず)から構成されるアタッチメントを採用している。

【0072】このような燃料容器7は燃料貯蔵部10に用いられる水素吸蔵合金が高価なものであるため、資源保護および経済性の観点から実施の形態1と同様の燃料容器リサイクル販売システムが有用である。本実施の形態の場合は水素吸蔵合金が高価なため、おのずから保証金をある程度高価にせざるを得ず、従って、高い回収率が見込めると同時に偽造される可能性も大きくなる。

【0073】このため、実施の形態1と同様に燃料電池、燃料容器、燃料容器確認機、および、燃料容器への燃料充填機にICチップを内蔵し、これらのICチップ間でデータ交換を行うことにより正規の燃料容器か否かを判断するシステムとしている。

【0074】ここで、図5における燃料容器7の燃料電池本体1への取付け、取外し時の動作、および、販売店での確認動作については実施の形態1と全く同一であるので詳細な説明を省略する。

【0075】メーカーでの燃料容器7の確認動作を図7に示す。31は同時に8個までの燃料容器7に燃料(水素)を充填できる燃料充填機の例であり、図3に示した燃料容器確認機21と同様に接点32とICチップ33を有する。さらに、燃料容器7に燃料を充填する燃料充填口34が配され、燃料充填口34には燃料タンク35(水素ボンベ)が接続されている。この燃料充填機31に回収した燃料容器7を挿入すると、燃料容器7の端子14と燃料充填機31の接点32が接触し、燃料容器7

に設けたICチップ12のデータが燃料充填機31に設けたICチップ33に伝達される。ICチップ33はデータを公開鍵を用いて復号し、燃料容器7が正規品であるか否かを確認する。正規品の場合のみ燃料容器7を回収した販売店に対し数量に応じた保証金を返金する。非正規品の場合は燃料容器7への燃料充填を行わない。これにより、仕様が異なる燃料容器や偽造燃料容器への燃料誤充填を防止できる。

【0076】次に、燃料容器7の表示部16に表示された寿命から、まだ燃料容器7が再利用可能である時は、燃料タンク35から燃料(水素)が燃料充填口34を通して水素吸蔵合金からなる燃料貯蔵部10に充填される。なお、水素吸蔵合金の寿命は使用する組成により不均化反応の条件や速度が異なり、また、水素中の微量の不純物(水や酸素)による劣化度合いも異なるため、採用した組成に対する吸蔵、放出サイクルをあらかじめ評価し、サイクル数から寿命を求めるようにしている。ここで、寿命がきた燃料容器7はメーカーにて廃棄処分、また、燃料貯蔵部10のみ交換されて再利用される。なお、燃料容器7の積算充填回数や寿命は燃料充填機31の一部に設けた表示部(図示せず)に表示してもよい。この場合は、燃料容器7単独で寿命を知ることができなくなるものの、燃料容器7に表示部16を設けなくてもよくなるので、コスト低減、および、一次電池13の消耗低減が可能となる。

【0077】燃料が充填された燃料容器7には、この燃料容器7が正規品であり、正規のメーカーの工場で正規の燃料(水素)を満充填したことを示すデータ、および、燃料の充填回数データをICチップ33で秘密鍵を用いて暗号化して燃料容器7のICチップ12のメモリーに記憶される。この際、燃料容器7の取外し履歴データを消去する。

【0078】このようにして燃料を充填した燃料容器7は再度販売店を通して消費者に販売されていく。

【0079】なお、メーカーで行う燃料充填作業を正規に契約した販売店で行う場合は、販売店には燃料容器確認機21の代わりに燃料充填機31が配置されることになる。

【0080】以上の構成、動作により、有毒な燃料を使うことなく安全な燃料電池システムが得られるとともに、燃料容器を回収、再利用する燃料容器販売システムにおいて、燃料容器の偽造を防止できる燃料電池システムが得られる。

【0081】なお、実施の形態1、2では燃料容器内に一次電池を内蔵する構成を示したが、一次電池は燃料電池本体に内蔵してもよいし、両方に内蔵してもよい。前者の場合、燃料容器から一次電池がなくなるので、ICチップ12のメモリーは不揮発性メモリーにする必要があるものの、一次電池分のコストと重量を削減できる。両方に内蔵する場合は、いずれか一方の一次電池が消耗

しても長時間に渡ってICチップを動作させ続けられる。さらに、本実施の形態では一次電池を用いているが、これは二次電池でもよい。この場合、燃料電池で発電した電気の一部を二次電池の充電にあてることで、極めて長寿命にICチップを動作させ続けられる。

【0082】ICチップに記憶するデータは実施の形態1、2で述べた内容に限られるものではなく、燃料容器の製造年月日や製造ロット番号等の品質管理用データなどを含んでもよい。

【0083】

【発明の効果】以上のように本発明は、携帯型、または、可搬型の燃料電池本体と、前記燃料電池本体に燃料を供給する燃料容器とからなり、前記燃料容器は前記燃料を貯蔵する燃料貯蔵部を含み当該燃料容器自体を認識するデータを記憶するICチップを内蔵して前記燃料電池本体に対して脱着可能な構造を有するため、使用済み燃料容器を再利用するにあたりその安全性を確保できるシステムが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の燃料電池装置の実施の形態1の概略構造を示す斜視図

【図2】(a) 同装置における燃料電池本体の側面図

(b) 同装置における燃料容器の断面図

【図3】本発明の燃料容器の流通経路を示す模式図

【図4】本発明の燃料容器と燃料容器確認機の実施の形態1の概略側面図

【図5】本発明の燃料電池装置の実施の形態2の概略構造を示す斜視図

【図6】(a) 同装置における燃料電池本体の側面図

(b) 同装置における燃料容器の側面図

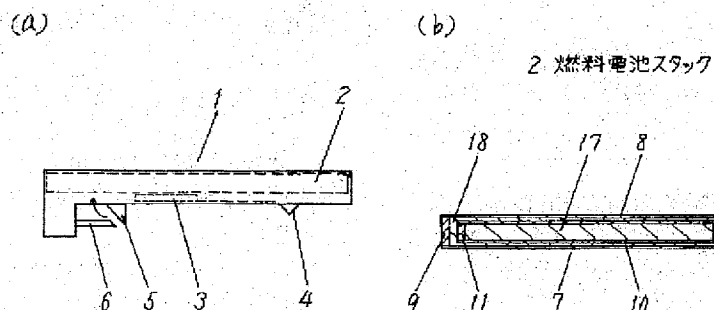
【図7】本発明の燃料容器と燃料充填機の実施の形態2の概略側面図

【図8】従来例の携帯電話用燃料電池システムの概略図

【符号の説明】

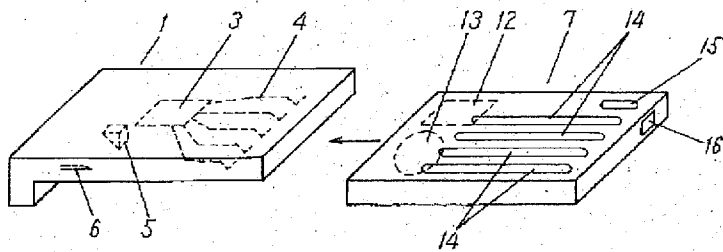
- 1 燃料電池本体
- 2 燃料電池スタック
- 3、12、23、33 ICチップ
- 4、22、32 接点
- 5 ストップパ
- 6 燃料導入口
- 7 燃料容器
- 8 ケース
- 9 ケース密栓
- 10 燃料貯蔵部
- 11 燃料貯蔵部密栓
- 13 一次電池
- 14 端子
- 15 取付検知端子
- 16 表示部
- 17 燃料
- 18 吸収体
- 21 燃料容器確認機
- 31 燃料充填機
- 34 燃料充填口
- 35 燃料タンク
- 100 消費者
- 101 携帯電話
- 102 携帯型パーソナルコンピュータ
- 103 充填済燃料容器
- 104 代金
- 105、109、112 保証金
- 106 販売店
- 107、110 空の燃料容器
- 108 販売店
- 111 メーカー

【図2】

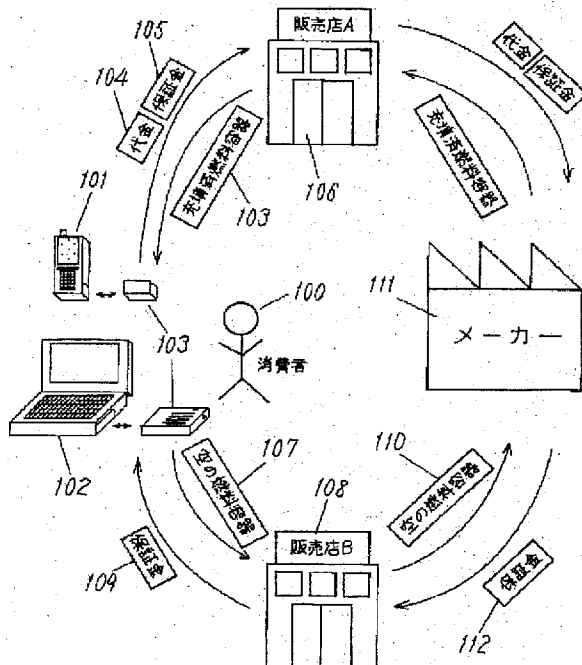


【図1】

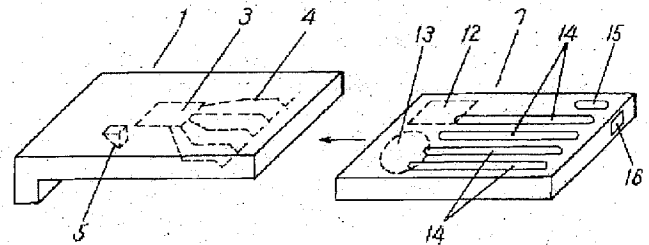
- |            |           |
|------------|-----------|
| 1 燃料電池本体   | 7 燃料容器    |
| 3,12 ICチップ | 13 一次電池   |
| 4 接点       | 14 端子     |
| 5 ストップ     | 15 取付検知端子 |
| 6 燃料導入口    | 16 表示部    |



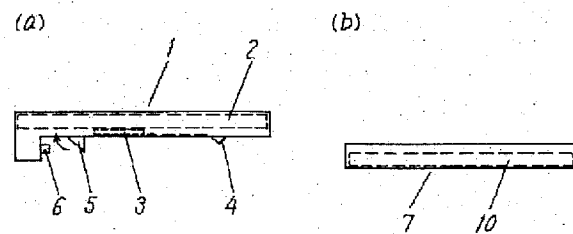
【図3】



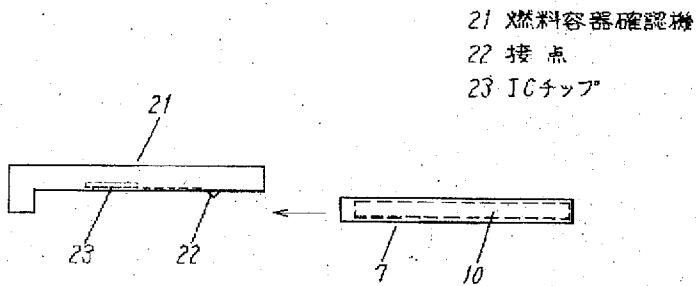
【図5】



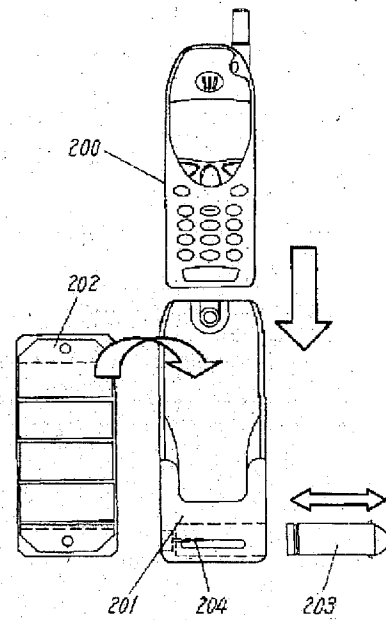
【図6】



【図4】



【図8】



【図7】

